



27 DE JUNY DE 2018

# APP DE RECEPTES AMB INFORMACIÓ NUTRICIONAL

TREBALL FINAL DE GRAU

AUTOR: ALBERT CALLE VALDEVIVIRA

DIRECTOR: MARC ALIER FORMENT

Facultat d'Informàtica de Barcelona - UPC

## RESUM

Aquest projecte es un Treball de final de Grau de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC). Es tracta del desenvolupament d'una aplicació de receptes i menús amb informació nutricional per a iOS, a partir dels serveis web que ofereix <http://infonutricional.net>. L'objectiu principal del projecte és realitzar una aplicació per a poder fer servir el servei web mencionat des de dispositius mòbils. A més, un objectiu important és realitzar una aplicació el més usable possible.

## RESUMEN

Este proyecto es un Trabajo de fin de Grado de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC). Se trata del desarrollo de una aplicación de recetas y menús con información nutricional para iOS, a partir de los servicios web que ofrece <http://infonutricional.net>. El objetivo principal del proyecto es realizar una aplicación para poder usar el servicio web mencionado desde dispositivos móviles. Además, un objetivo importante es realizar una aplicación lo más usable posible.

## SUMMARY

This project is a Degree's final Project of Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC). The project is about developing a recipes and menus application with nutrition facts for iOS, taking advantage of the web services offered by <http://infonutricional.net>. The main goal is to develop an application which makes possible the usage of the above-mentioned web service in mobile devices. Moreover, an important goal is to develop an app the most usable possible.

# ÍNDIX

<b>Resum.....</b>	<b>1</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Summary .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducció.....</b>	<b>5</b>
1.1. Context .....	5
1.2. Actors implicats.....	6
1.3. Estat de l'art.....	6
1.3.1. Solucions actuals .....	6
<b>2. Formulació del problema .....</b>	<b>8</b>
2.1. Objectius principals .....	8
2.2. Objectius específics .....	9
<b>3. Abast del projecte.....</b>	<b>10</b>
3.1. Abast .....	10
3.1.1. Obstacles i riscos .....	11
3.2. Metodologia i rigor .....	11
3.2.1. Mètodes de treball.....	11
3.2.2. Eines de seguiment .....	11
3.2.3. Mètodes de validació .....	12
<b>4. Planificació temporal .....</b>	<b>12</b>
4.1. Planificació general .....	12
4.1.1. Planificació estimada del projecte .....	12
4.1.2. Recursos.....	12
4.1.3. Pla d'acció i valoració d'alternatives .....	13
4.2. Descripció de fases .....	14
4.2.1. Planificació i gestió del projecte .....	14
4.2.2. Disseny i implementació de l'aplicació.....	14

4.2.3.	Realització de tests d'usabilitat.....	14
4.2.4.	Documentació i defensa .....	15
4.3.	<i>Calendari</i> .....	15
4.3.1.	<i>Estimació d'hores</i> .....	15
4.3.2.	Diagrama de gantt.....	18
<b>5.</b>	<b>Gestió econòmica</b> .....	<b>18</b>
5.1.	<i>Identificació i estimació dels costos</i> .....	18
5.1.1.	Costos directes per activitat .....	18
5.1.2.	Costos indirectes .....	21
5.1.3.	Contingències.....	21
5.1.4.	Imprevistos .....	22
5.1.5.	Pressupost .....	22
5.2.	<i>Control de gestió</i> .....	23
<b>6.</b>	<b>Sostenibilitat</b> .....	<b>23</b>
6.1.	<i>Autoevaluació de la sostenibilitat</i> .....	23
6.2.	<i>Matriu de sostenibilitat</i> .....	24
6.3.	<i>Dimensió econòmica</i> .....	25
6.4.	<i>Dimensió ambiental</i> .....	25
6.5.	<i>Dimensió social</i> .....	26
<b>7.</b>	<b>Aplicació</b> .....	<b>26</b>
7.1.	<i>Especificació de requisits</i> .....	26
7.1.1.	Casos d'ús .....	26
7.1.2.	Diagrama de casos d'ús .....	29
7.1.3.	Requisits no funcionals.....	29
7.2.	<i>Característiques</i> .....	31
7.2.1.	Generals.....	31
7.2.2.	Funcionals .....	31
7.3.	<i>Patrons de disseny</i> .....	32
7.4.	<i>Integració servei web</i> .....	34

7.5.	<i>Desenvolupament</i> .....	34
7.5.1.	<i>Iteració 1</i> .....	35
7.5.2.	<i>Iteració 2</i> .....	36
7.5.3.	<i>Iteració 3</i> .....	36
7.6.	<i>Punts de millora</i> .....	37
<b>8.</b>	<b>Tests d'usabilitat</b> .....	<b>37</b>
8.1.	<i>Test proposat</i> .....	37
8.2.	<i>Resultats dels tests</i> .....	38
<b>9.</b>	<b>Conclusions</b> .....	<b>39</b>
9.1.	<i>Generals</i> .....	39
9.2.	<i>Específiques del projecte</i> .....	39
<b>10.</b>	<b>Bibliografia</b> .....	<b>41</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

Aquest projecte es un Treball de final de Grau de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC). Es tracta del desenvolupament d'una aplicació de receptes i menús amb informació nutricional per a iOS, a partir dels serveis web que ofereix <http://infonutricional.net>. L'objectiu principal del projecte és realitzar una aplicació per a poder fer servir el servei web mencionat des de dispositius mòbils. A més, un objectiu important és realitzar una aplicació el més usable possible.

### 1.1. CONTEXT

Avui en dia la societat en aquest país està mentalitzada en què s'ha de cuidar el cos. De fet, un estudi realitzat al 2015 situa a Espanya en el quart país Europeu amb més persones sòcies d'un gimnàs (4,9 milions). [1]

Tot i això, fer exercici no és l'únic hàbit necessari si volem portar una vida sana, també s'ha de cuidar l'alimentació. Alimentar-se vol dir proporcionar els nutrients adequats a les cèl·lules [2]. Per tant, és lògic pensar que s'ha de tenir certa cura de quins nutrients ingerim per poder millorar els nostres hàbits alimentaris.

Per sort, actualment disposem de diversos dispositius que ens permeten realitzar tasques complexes d'una forma relativament senzilla. Un cas es el dels *smartphones*, dispositius suficientment petits per a poder-los transportar per tot arreu dins de la butxaca i suficientment potents per resoldre'ns gairebé qualsevol problema.

Així doncs, en aquests dispositius trobem la solució al problema anterior del control sobre els nutrients. Mitjançant una aplicació per a dispositius mòbils els usuaris seran capaços de mantenir un control sobre el valor alimentari del que mengin. En aquest projecte es desenvoluparà aquesta aplicació per a iOS, que és el sistema operatiu dels dispositius mòbils d'Apple. A més, un factor important que s'ha de tenir en compte és la varietat d'usuaris finals que hi pot haver i el seu nivell de familiarització amb aquest tipus de dispositius i/o aplicacions. Per tant, per tal de garantir que el producte sigui atractiu per a tothom es focalitzarà en la usabilitat, intentant mantenir un disseny el més usable possible i es realitzaran tests d'usabilitat amb grups de persones de tot tipus.

## 1.2. ACTORS IMPLICATS

### DIRECTOR DEL PROJECTE

En Marc Alier Forment és el director d'aquest projecte. Ell s'encarregarà de guiar-lo i supervisar-lo per tal de garantir el seu desenvolupament correcte en el termini del qual es disposa.

### EQUIP DE DESENVOLUPAMENT

Per a la realització d'aquest projecte serà, principalment, necessària la participació d'un desenvolupador d'aplicacions per a iOS i un dissenyador. Potser més endavant sorgeixen algun rol necessari addicional. En aquest projecte aquests rols i qualsevol que pugui sortir més endavant seran duts a terme pel propi autor.

### EQUIP DE [HTTP://INFONUTRICIONAL.NET](http://infonutricional.net)

L'equip d'aquesta web ofereix uns serveis web que seran usats a l'aplicació per oferir al usuari el producte final. Aquest equip proporcionarà possible ajuda que pugui ser necessària durant la realització del projecte. El director d'aquest projecte forma part d'aquest equip.

### USUARIS FINALS

Els usuaris finals són totes aquelles persones que estiguin interessades en usar la aplicació per a gestionar les seves receptes i els seus menús. Va dirigit especialment a persones que estiguin interessades en conèixer el valor nutricional de les receptes i els menús.

## 1.3. ESTAT DE L'ART

Aquesta idea no és res nou, fent una cerca per internet podem veure diverses pàgines web que ofereixen un servei similar al que es vol desenvolupar en aquest projecte, tot i que en la majoria dels casos no es permet crear receptes, com a mínim d'una forma senzilla, sinó que es el propi servei el que ja ofereix unes receptes determinades.

### 1.3.1. SOLUCIONS ACTUALS

Però aquest projecte el basa en una aplicació per iOS, per tant, cal analitzar les aplicacions d'iOS que ofereixin un servei similar. Actualment, les principals aplicacions disponibles per iOS que ofereixen aquest servei són MyFitnessPal i MyPlate.

#### MYFITNESSPAL [3]

Aquesta aplicació té com a objectiu ajudar a l'usuari a posar-se en forma, i ofereix moltes funcionalitats amb aquest objectiu, tot i que moltes d'aquestes funcionalitats són de

pagament. De tota manera, les funcionalitats que comparteix amb aquest projecte són la de crear una recepta i la de crear menús a partir d'aquestes receptes o d'aliments per separat.

Si que es poden compartir les receptes i menús però amb tota la comunitat d'usuaris registrats, no particularment a un usuari o a una persona que no sigui usuari. Sobretot es diferencia d'aquest projecte en les poques opcions de gestió de les receptes i menús creats.

#### MYPLATE [4]

És una aplicació més senzilla, també focalitzada en perdre pes. El seu principal inconvenient és que la informació nutricional s'ha d'introduir manualment. A més, no es poden crear receptes a partir dels ingredients, sinó que el que es crea és un plat sencer directament, però sí que es poden crear menús a partir de les receptes creades per l'usuari o de receptes ja definides. A més a més, té alguns errors de disseny bastant greus, com ara aquest que es mostra a continuació.

En aquestes imatges es veu que on demana el pes s'ha d'introduir l'alçada i al revés, on demana l'alçada s'ha d'introduir el pes.

Un altre inconvenient és que quan ens registrem i hem d'introduir aquestes dades de pes i alçada només tenim la opció de fer-ho en lliures i peus, respectivament.



LOSE IT! [5]

Aquesta és l'aplicació més similar a la d'aquest projecte, ja que compta amb la majoria de funcionalitats que es volen implementar, com a mínim pel que fa a les receptes. Es poden crear receptes a partir d'aliments, a partir d'altres receptes i es poden afegir ingredients que no es trobin a la base de dades. Com que també està enfocada a l'objectiu de perdre pes, permet mantenir un registre del que es menja cada dia, però no permet crear un menú a partir de les receptes creades per l'usuari.

Un cop vistes aquestes alternatives, s'ha realitzat aquesta taula per comparar les 3 aplicacions amb les funcionalitats que oferirà l'aplicació d'aquest projecte.

	Receptes a partir d'aliments	Receptes a partir de receptes	Menús a partir de receptes	Gestió de receptes	Gestió de menús	Creació d'aliments
<b>MyFitnessPal</b>	Sí	No	Sí	No	No	Sí
<b>MyPlate</b>	No	No	Sí	No	No	Sí (Plats)
<b>Lose It!</b>	Sí	Sí	No	No	No	Sí

## 2. FORMULACIÓ DEL PROBLEMA

### 2.1. OBJECTIUS PRINCIPALS

Per a dur a terme amb èxit aquest projecte i poder posar-lo en marxa al mercat, cal que s'afrontin dos objectius principals:

#### DESENVOLUPAMENT DE L'APLICACIÓ

Cal desenvolupar una aplicació mòbil que permeti als usuaris gestionar les seves receptes i menús de forma senzilla. Això es complementarà amb la informació sobre el valor nutricional.

Concretament, l'usuari podrà crear receptes a partir dels ingredients dels que disposa la base de dades de <http://infonutricional.net>. També es podran crear "sub-receptes", és a dir, receptes que es facin servir en altres receptes, com ara condiments o salses.

A més, amb aquestes receptes es podran crear menús amb el número de plats que es vulgui. Aquestes receptes i menús es podran guardar, classificar i organitzar en les llistes que

l'usuari cregui convenient. També es podran compartir les receptes i menús creats d'alguna forma (típicament mitjançant una foto que es pugui descarregar).

Adicionalment, si l'usuari no troba un ingredient a la base de dades, tindrà la possibilitat de suggerir un valor nutricional per a aquell ingredient i el podrà afegir a la seva recepta amb aquest valor nutricional proposat.

#### REALITZACIÓ DE TESTS D'USABILITAT

Una de les components més importants d'una aplicació mòbil es la seva usabilitat. En una societat on està molt estès l'ús dels dispositius mòbils, el potencials usuaris d'aquest producte són molt variats. Per això s'ha de tenir en compte tot tipus de persones a l'hora de dissenyar l'aplicació, i esperar que tothom entengui el que el dissenyador i els desenvolupadors volen transmetre. Per això és important tenir en compte la usabilitat a l'hora de dissenyar l'aplicació i la posterior realització de tests d'usabilitat que ajudin al equip de desenvolupament a millorar l'aplicació en funció de les experiències i opinions d'usuaris reals.

## 2.2. OBJECTIUS ESPECÍFICS

Per tal d'assolir l'objectiu principal, s'hauran d'assolir els següents objectius específics:

- Familiaritzar-se amb l'entorn de desenvolupament d'aplicacions iOS.
- Analitzar la API del servei web i determinar com integrar-la.
- Determinar i dissenyar les pantalles que conformen l'aplicació
- Dissenyar l'aplicació amb tota la informació, els requisits i les especificacions obtingudes de les parts interessades i elaborades pel desenvolupador del projecte.
- Implementar l'aplicació per que pugui ser utilitzada correctament
- Dissenyar els tests d'usabilitat
- Determinar quins usuaris realitzaran els tests
- Realitzar els tests d'usabilitat
- Revisar l'aplicació amb els resultats dels tests

### 3. ABAST DEL PROJECTE

#### 3.1. ABAST

##### APLICACIÓ PER IOS

Com ja s'ha especificat, aquesta aplicació es desenvoluparà per a iOS, el sistema operatiu per als dispositius mòbils d'Apple.

Les principals funcionalitats de l'aplicació seran:

- Creació de receptes a partir dels ingredients de la base de dades i/o altres receptes del usuari ("sub-receptes").
- Creació de menús a partir de les receptes del usuari.
- Gestió de les receptes i menús (classificació i/o organització en llistes personalitzades o predefinides)
- Possibilitat de compartir les receptes i menús creats. Possiblement sigui a través d'un sistema que permeti descarregar una foto o un document que contingui la recepta/menú i tota la seva informació.

##### TESTS D'USABILITAT

Per tal de poder garantir una experiència d'usuari satisfactòria i bona, cal realitzar tests amb usuaris reals de tot tipus. Aquests tests típicament es basen en observar a un usuari mentre realitza una sèrie de tasques i analitzar els possibles problemes o frustracions amb les que es pugui trobar. És important que aquests usuaris no estiguin familiaritzats amb el software que s'està provant. [6]

D'aquesta manera, la idea és realitzar tests d'usabilitat cada cop que s'incorpori alguna funcionalitat nova a l'aplicació i aquesta estigui en un estat suficientment avançat com per poder usar aquella funcionalitat. Amb aquest sistema, es facilita la modificació de qualsevol element de disseny que els tests concloguin que pot provocar problemes, ja que com més sovint es detectin aquests problemes, menys canvis s'hauran de dur a terme.

Els tests es realitzaran sobre grups d'unes 5 persones, a poder ser no totes del mateix entorn.

### 3.1.1. OBSTACLES I RISCOS

#### TEMPS LIMITAT

Òbviament, al tractar-se d'un Treball de Final de Grau, el temps disponible per al desenvolupament de l'aplicació es redueix a un quadrimestre, per tant s'haurà de treballar de forma àgil i eficient.

#### INTEGRACIÓ API

Al tractar-se d'una aplicació que integra una API d'un servei web extern, poden sorgir problemes a l'hora d'integrar-la per mantenir el disseny intern de l'aplicació.

#### FALTA DE CONEIXEMENT

Es tracta d'una aplicació per a iOS, per tant serà necessari familiaritzar-se tant amb l'entorn de desenvolupament (Xcode) propi d'Apple i el llenguatge de programació que fan servir per les seves aplicacions mòbils (Swift).

#### CONNEXIÓ A INTERNET

De cara al ús final per part dels usuaris, serà necessària tenir una connexió a internet a l'hora de crear les receptes per poder accedir a la informació del valor nutricional dels ingredients.

## 3.2. METODOLOGIA I RIGOR

### 3.2.1. MÈTODES DE TREBALL

Per mantenir un ordre i organització que asseguri una realització exitosa del projecte, es repartirà el projecte en iteracions. Al inici de cada iteració es definiran uns objectius (funcionalitats de l'aplicació, històries d'usuari...) i al final s'avaluaran aquests objectius.

Per no perdre informació a causa de problemes amb els equips, el codi es mantindrà en un repositori Git i es mantindrà una còpia del document en una memòria USB, al propi equip on es treballi i a Google Drive.

### 3.2.2. EINES DE SEGUIMENT

La eina per excel·lència quan es tracta del desenvolupament de software és qualsevol que integri un sistema de control de versions Git. Concretament es farà servir Bitbucket. Aquesta eina permet mantenir una còpia del codi al núvol, a més de poder fer un seguiment de les tasques a realitzar, les que s'estan realitzant, les que ja estan realitzades... També ens proporciona un sistema de formulació de possibles problemes/dubtes que hi pugin haver durant la realització

de les tasques, per tal que aquest dubtes siguin resolts o es proposi una solució als problemes, per part del director en aquest cas.

### 3.2.3. MÈTODES DE VALIDACIÓ

Al final de cada iteració anteriorment esmentades es sotmetrà a prova totes les funcionalitats desenvolupades durant la iteració. Si tot ha anat bé, la funcionalitat testejada es donarà per acabada. En cas contrari, aquesta funcionalitat tornarà a estar disponible per ser assignada a una altra iteració.

## 4. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

### 4.1. PLANIFICACIÓ GENERAL

#### 4.1.1. PLANIFICACIÓ ESTIMADA DEL PROJECTE

Aquest projecte té una durada aproximada de 4 mesos i mig, començant a mitjans de Febrer amb l'inici de GEP i acabant a finals de Juny amb la defensa final. El projecte està planificat de tal forma que pugui estar acabat la primera setmana de Juny, amb l'objectiu de poder disposar de temps de marge per possibles complicacions o modificacions que s'hagin de realitzar, a més de per poder preparar la defensa final.

#### 4.1.2. RECURSOS

Recursos humans: Autor del projecte, amb una dedicació diària variant en funció de l'etapa del projecte i la tasca que s'estigui realitzant.

Recursos materials:

Recursos	Tipus	Finalitat
Macbook Pro (2,7 GHz Intel Core i5, 8 Gb RAM, macOS High Sierra)	Eina de desenvolupament	Desenvolupar l'aplicació, redactar els documents de GEP, redactar la memòria
iPhone 5 (16 Gb)	Eina de desenvolupament	Testejar l'aplicació
Xcode v9.2	Eina de desenvolupament	Software per desenvolupar aplicacions iOS
Pages v6.3.1 Numbers v4.3.1 Keynote v7.3.1	Eina de desenvolupament	Software per realitzar la documentació del projecte
Git	Eina de control	Control de versions del repositori del codi font

Bitbucket	Eina de control	Gestió del control de versions
Gmail	Eina de comunicació	Comunicar-se amb el director del projecte
Google Drive	Eina d'emmagatzematge	Mantenir una còpia de la documentació del projecte

#### 4.1.3. PLA D'ACCIÓ I VALORACIÓ D'ALTERNATIVES

Degut a falta de coneixement i experiència tant a la realització d'un projecte com al desenvolupament d'una aplicació iOS, es possible que es produeixin desviacions temporals en el desenvolupament del projecte. Aquestes desviacions poden ser per excés o per defecte, d'aquesta manera, pot ser que s'hi hagin de dedicar més hores o menys hores a la realització d'una tasca. Per això, a l'hora de planificar el projecte, s'han tingut en compte aquests factors, considerant temps suficient a la pròpia realització del projecte, i deixant un temps de marge a la finalització del projecte per possibles retards. A més a més, com durant el desenvolupament de l'aplicació s'utilitzaran metodologies àgils, la planificació dins d'aquella fase (la que té més risc de causar desviacions) es pot modificar fàcilment sense afectar a la resta de fases.

També cal dir que si alguna tasca requereix menys hores de les estimades, el temps restant es dedicarà a començar la següent tasca. D'aquesta manera, si es produeix alguna desviació, es podrà compensar amb aquestes hores "alliberades".

Degut a la naturalesa del projecte, les alternatives per resoldre el problema es limiten a solucions a l'hora de programar (o dissenyar) el comportament de les diferents funcionalitats de l'aplicació. D'aquesta manera, és d'esperar que durant l'especificació i disseny d'una funcionalitat, es valorin diverses solucions o alternatives per resoldre els problemes concret d'aquella funcionalitat. Tot i això, en termes generals del projecte, no s'ha valorat cap altre solució al problema plantejat.

Realitzar l'aplicació evidentment no té cap alternativa, com a molt el desenvolupament de l'aplicació per a més plataformes però, degut a la limitació temporal, no és possible. Pel que fa la correctesa de l'aplicació en termes d'usabilitat, es creu que la solució plantejada de realitzar tests d'usabilitat amb usuaris reals és la més oportuna, ja que si es vol comprovar si una interfície és usable per a les persones, el millor subjecte de prova es una persona.

## 4.2. DESCRIPCIÓ DE FASES

Per a una millor planificació, es pot dividir el projecte en les fases de planificació, disseny i implementació de l'aplicació, realització de tests d'usabilitat, revisió de l'aplicació i documentació i defensa.

### 4.2.1. PLANIFICACIÓ I GESTIÓ DEL PROJECTE

Aquesta fase es realitza conjuntament amb GEP, i la planificació de tasques dins d'aquesta fase esta marcada pels lliuraments de l'assignatura. Les tasques d'aquesta fase tenen unes dates d'entrega i hores de dedicació predefinides, tot i que s'han considerat més hores de dedicació per a la realització de cada tasca.

En aquesta fase es definiran tots els aspectes del projecte, entre d'altres, la definició de l'abast i els objectius, la planificació temporal, el pressupost i la seva viabilitat sostenible.

### 4.2.2. DISSENY I IMPLEMENTACIÓ DE L'APLICACIÓ

La fase amb més pes del projecte, on pròpiament es desenvolupa l'aplicació. Començarà abans de la finalització de la fase anterior. Es divideix en 3 tasques que són l'anàlisi de requisits, l'especificació i disseny i finalment la implementació i les proves.

Aquestes tasques es realitzaran de forma seqüencial, en l'ordre anterior. A la tasca d'especificació i disseny es definiran històries d'usuari o funcionalitats, cadascuna amb un pes en hores estimat, que posteriorment es desenvoluparan a la següent tasca.

La tasca d'implementació es dividirà en diverses iteracions (nombre i durada encara per determinar). A cada iteració s'implementaran una o més històries d'usuari, repartides en funció del pes en hores estimat per tal de repartir la càrrega de treball durant totes les iteracions. A més, durant la implementació, es faran fent proves per tal de validar la correctesa de les funcionalitats implementades fins al moment.

### 4.2.3. REALITZACIÓ DE TESTS D'USABILITAT

Un cop finalitzada la fase anterior, es procedirà a realitzar tests d'usabilitat, amb l'objectiu de determinar-ne la seva qualitat en termes d'usabilitat. En aquesta fase les tasques més destacades son la preparació dels tests, la pròpia realització i la obtenció de resultats i conclusions.

#### 4.2.4. DOCUMENTACIÓ I DEFENSA

En aquesta fase final del projecte es recollirà tota la documentació realitzada durant tot el projecte i s'ajuntarà en el document final. La redacció d'aquest document, però, es realitzarà simultàniament a cada una de les fases del projecte. Posteriorment es prepararà tot el material necessari per a la defensa final. Aquesta última tasca es realitzarà quan ja estigui la aplicació implementada i revisada.

Aquesta fase es la més variable de totes, ja que la preparació de la defensa començarà tant bon punt s'hagi acabat de redactar el document final, encara que no s'hagin respectat les dates indicades, amb l'objectiu de poder fer una bona preparació. Si per altra banda la realització de les altres fases necessita més hores, s'han considerat més hores de les necessàries per a aquesta fase per tal de poder-les utilitzar en les altres fases.

### 4.3. CALENDARI

#### 4.3.1. ESTIMACIÓ D'HORES

Tasca	Data inici	Data fi	Temps (hores)	Temps (dies laborables)	Hores al dia
<b>Planificació i gestió del projecte</b>	<b>26/02/2018</b>	<b>09/04/2018</b>	<b>90</b>	<b>32</b>	
Abast i contextualització	26/02/2018	06/03/2018	25	7	3,5(Aprox)
Planificació temporal	07/03/2018	12/03/2018	15	5	3
Gestió econòmica i sostenibilitat	13/03/2018	19/03/2018	15	5	3
Presentació preliminar	26/03/2018	30/03/2018	10	5	2
Mòdul específic especialitat	20/03/2018	26/03/2018	15	5	3
Presentació oral i document final	03/04/2018	09/04/2018	10	5	2
<b>Disseny i implementació de l'aplicació</b>	<b>26/03/2018</b>	<b>04/05/2018</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	
Anàlisi de requisits	26/03/2018	30/03/2018	30	5	6
Especificació i disseny	02/04/2018	06/04/2018	30	5	6
Implementació i proves	09/04/2018	04/05/2018	120	20	6
<b>Tests d'usabilitat</b>	<b>07/05/2018</b>	<b>18/05/2018</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	
Preparació dels tests	07/05/2018	09/05/2018	15	3	5



Realització dels tests	10/05/2018	16/05/2018	25	5	5
Obtenció de resultats i conclusions	17/05/2018	18/05/2018	10	2	5
<b>Revisió de l'aplicació</b>	<b>21/05/2018</b>	<b>29/05/2018</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	
Definició de modificacions	21/05/2018	22/05/2018	12	2	6
Implementació i proves	23/05/2018	29/05/2018	30	5	6
<b>Documentació i defensa</b>	<b>26/03/2018</b>	<b>29/06/2018</b>	<b>192</b>	<b>69</b>	
Redacció de la memòria	26/03/2018	04/06/2018	102	51	2
Presentació oral	06/06/2016	29/06/2018	90	18	5
<b>Total</b>	<b>26/02/2018</b>	<b>29/06/2018</b>	<b>554</b>	<b>105</b>	

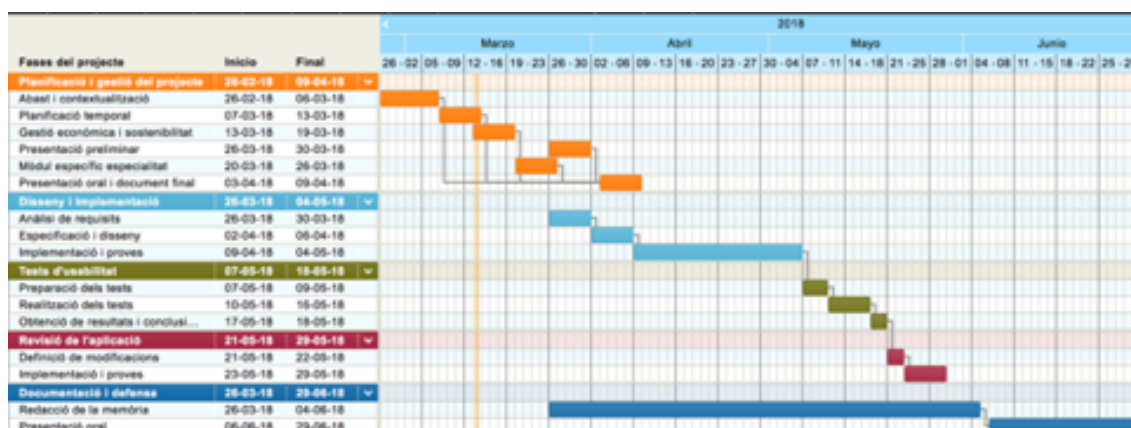
Degut a problemes derivats d'una mala previsió de càrregues de treball de les diferents fases del projecte, la planificació s'ha hagut de modificar. Primerament, la fase de *Disseny i Implementació* va començar dues setmanes després de la data prevista (del 26/03/2018 al 10/04/2018), a causa de falta de temps per a la realització de la fase precedent (*Planificació i gestió del projecte*). A més, aquesta fase aplaçada, ha hagut de ser allargada, degut principalment a problemes amb la integració del servei web i amb la familiarització amb l'entorn i el llenguatge de programació. Concretament, la tasca d'*Implementació i Proves* s'ha allargat 9 dies laborables, és a dir 54 hores. Per tal de satisfer els terminis establerts, s'han modificat també les fases de *Tests d'usabilitat* i de *Revisió de l'aplicació*, concretament s'ha reduït de 10 a 5 dies i de 7 a 5 dies el temps de cada una d'aquestes fases, respectivament. Aquests canvis són factibles degut a que a l'hora del disseny de les interfícies s'han seguit principis de disseny (explicats a l'assignatura d'*IDI*) i es preveu que els tests siguin força satisfactoris i els canvis potencials que s'hagin de fer siguin mínims. A causa de tots aquests canvis i a un coneixement més exacte dels terminis per entregar la memòria (fins a una setmana abans de la presentació oral), s'ha modificat també la fase de *Documentació i defensa*. La tasca de *Redacció de la memòria* s'ha allargat 9 dies laborables (18 hores) i la tasca de *Presentació oral* s'ha reduït 8 dies.

D'aquesta manera, i com es pot veure en la següent taula, el projecte s'ha reduït en 5 hores:

Tasca	Data inici	Data fi	Temps (hores)	Temps (dies laborables)	Hores al dia
<b>Planificació i gestió del projecte</b>	<b>26/02/2018</b>	<b>09/04/2018</b>	<b>90</b>	<b>32</b>	
Abast i contextualització	26/02/2018	06/03/2018	25	7	3,5(Aprox)
Planificació temporal	07/03/2018	12/03/2018	15	5	3
Gestió econòmica i sostenibilitat	13/03/2018	19/03/2018	15	5	3
Presentació preliminar	26/03/2018	30/03/2018	10	5	2
Mòdul específic especialitat	20/03/2018	26/03/2018	15	5	3
Presentació oral i document final	03/04/2018	09/04/2018	10	5	2
<b>Disseny i implementació de l'aplicació</b>	<b>10/04/2018</b>	<b>01/06/2018</b>	<b>234</b>	<b>39</b>	
Anàlisi de requisits	10/04/2018	16/04/2018	30	5	6
Especificació i disseny	17/04/2018	23/04/2018	30	5	6
Implementació i proves	24/04/2018	01/06/2018	174	29	6
<b>Tests d'usabilitat</b>	<b>04/06/2018</b>	<b>08/06/2018</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	
Preparació dels tests	04/06/2018	04/06/2018	5	1	5
Realització dels tests	05/06/2018	07/06/2018	15	3	5
Obtenció de resultats i conclusions	08/06/2018	08/06/2018	5	1	5
<b>Revisió de l'aplicació</b>	<b>11/06/2018</b>	<b>15/06/2018</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	
Definició de modificacions	11/06/2018	12/06/2018	12	2	6
Implementació i proves	13/06/2018	15/06/2018	18	3	6
<b>Documentació i defensa</b>	<b>26/03/2018</b>	<b>29/06/2018</b>	<b>170</b>	<b>70</b>	
Redacció de la memòria	26/03/2018	15/06/2018	120	60	2
Presentació oral	16/06/2016	29/06/2018	50	10	5
<b>Total</b>	<b>26/02/2018</b>	<b>29/06/2018</b>	<b>549</b>	<b>95</b>	

### 4.3.2. DIAGRAMA DE GANTT

#### PLANIFICACIÓ INICIAL



#### PLANIFICACIÓ FINAL



## 5. GESTIÓ ECONÒMICA

### 5.1. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DELS COSTOS

#### 5.1.1. COSTOS DIRECTES PER ACTIVITAT

En aquestes taules que es mostren a continuació es poden veure els diferents rols que formaran part del projecte, la seva remuneració horària i el seu cost basat en la dedicació de cada rol. Aquesta remuneració econòmica s'ha obtingut a partir d'una cerca a internet. Si no es disposaven de preus en hores, s'ha extret del preu mensual, considerant 4 setmanes al mes de 40 hores laborables, per tant és possible que el preu en hores no sigui exacte.

Rol	Remuneració (en €/hora)	Hores totals	Cost total
Cap de projecte	12,6 €	282	3553,2 €

<b>Analista programador</b>	8,96 €	30	268,8 €
<b>Programador sènior</b>	9,3 €	24	223,2 €
<b>Programador júnior</b>	5,2 €	120	624 €
<b>Dissenyador gràfic (UX designer)</b>	6,56 €	68	446,08 €
<b>Tester</b>	9,25 €	32	296 €

<b>Tasca</b>	<b>Recursos</b>	<b>Hores</b>	<b>Cost (en €)</b>
<b>Planificació i gestió del projecte</b>			
Abast i contextualització	Cap de projecte	25	315 €
Planificació temporal	Cap de projecte	15	189 €
Gestió econòmica i sostenibilitat	Cap de projecte	15	189 €
Presentació preliminar	Cap de projecte	10	126 €
Mòdul específic especialitat	Cap de projecte	15	189 €
Presentació oral i document final	Cap de projecte	10	126 €
<b>Disseny i implementació de l'aplicació</b>			
Anàlisi de requisits	Analista programador	30	268,8 €
Especificació i disseny	Programador sènior 60%	18	167,4 €
	Dissenyador UX 40%	12	78,72 €
Implementació i proves	Programador júnior 80%	140	499,2 €
	Tester 20%	24	222 €
<b>Tests d'usabilitat</b>			
Preparació dels tests	Dissenyador UX	5	98,4 €
Realització dels tests	Dissenyador UX	25	164 €
Obtenció de resultats i conclusions	Dissenyador UX	10	65,6 €
<b>Revisió de l'aplicació</b>			
Definició de modificacions	Programador sènior 50%	6	55,8 €
	Dissenyador UX 50%	6	39,36 €
Implementació i proves	Programador júnior 80%	24	124,8 €

	Tester 20%	8	74 €
<b>Documentació i defensa</b>			
Redacció de la memòria	Cap de projecte	102	1285,2 €
Presentació oral	Cap de projecte	90	1134 €
<b>Total</b>			<b>5411,28 €</b>

A causa de la re-planificació portada terme, també s'ha hagut de calcular de nou el cost del projecte:

Tasca	Recursos	Hores	Cost (en €)
<b>Planificació i gestió del projecte</b>			
Abast i contextualització	Cap de projecte	25	315 €
Planificació temporal	Cap de projecte	15	189 €
Gestió econòmica i sostenibilitat	Cap de projecte	15	189 €
Presentació preliminar	Cap de projecte	10	126 €
Mòdul específic especialitat	Cap de projecte	15	189 €
Presentació oral i document final	Cap de projecte	10	126 €
<b>Disseny i implementació de l'aplicació</b>			
Anàlisi de requisits	Analista programador	30	268,8 €
Especificació i disseny	Programador sènior 60%	18	167,4 €
	Dissenyador UX 40%	12	78,72 €
Implementació i proves	Programador júnior 80%	140	728 €
	Tester 20%	35	323,75 €
<b>Tests d'usabilitat</b>			
Preparació dels tests	Dissenyador UX	5	32,8 €
Realització dels tests	Dissenyador UX	15	98,4 €
Obtenció de resultats i conclusions	Dissenyador UX	5	32,8 €
<b>Revisió de l'aplicació</b>			

Definició de modificacions	Programador sènior 50%	6	55,8 €
	Dissenyador UX 50%	6	39,36 €
Implementació i proves	Programador júnior 80%	15	78 €
	Tester 20%	4	37 €
<b>Documentació i defensa</b>			
Redacció de la memòria	Cap de projecte	120	1512 €
Presentació oral	Cap de projecte	50	630 €
<b>Total</b>			<b>5216,83 €</b>

### 5.1.2. COSTOS INDIRECTES

Aquest projecte es durà a terme entre una casa particular i les instal·lacions de la UPC, per tant no es tenen en compte despeses relacionades amb llum, aigua, internet, etc. ja que la realització o no d'aquest projecte no influeix en el cost d'aquests serveis.

- Transport: Es considera que un 40% dels viatges des de casa a la FIB seràn amb motiu de la realització d'aquest projecte. S'utilitzarà un abonament trimestral (T-Jove) de TMB de 4 zones, amb un cost de 244€ i un abonament mensual de TMB de 4 zones, amb un cost de 124,90€.
- Hardware: S'utilitzarà un portàtil Macbook Pro de fa 4 anys, per tant ja el podem considerar amortitzat. Pel que fa al dispositiu mòbil, s'utilitzarà un iPhone 5 de fa 4 anys, per tant també el podem considerar amortitzat.
- Software: No s'ha hagut de comprar software addicional per a realitzar aquest projecte.

Per tant les despeses totals derivades de factors indirectes es resumeixen en el cost dels abonaments trimestrals, que tenen un cost total de 161,34€.

### 5.1.3. CONTINGÈNCIES

Es reserva un 20% del pressupost per a la partida de contingència.

	<b>Preu</b>	<b>Percentatge</b>	<b>Cost contingència</b>
Costos directes	500 €	20 %	100 €
Costos indirectes	161,34 €	20 %	32,268 €

	Preu	Percentatge	Cost contingència
<b>Total</b>			<b>132,268 €</b>

#### 5.1.4. IMPREVISTOS

Al pla d'acció ja es va indicar les metodologies àgils utilitzades en el desenvolupament de l'aplicació permetien modificar la planificació si hi hagués algun retard sense afectar a la resta d'activitats. Per tant no es valoraran més despeses a causa de més hores necessàries.

Si que es valorarà, en canvi, possibles despeses a causa d'algun problema en el *hardware* utilitzat.

- *Macbook Pro*: Si en algun moment hi hagués un problema amb l'ordinar portàtil, haurà de ser substituït o reparat. Com es tracta del desenvolupament d'una aplicació iOS, és necessari que l'ordinador sigui Apple. Cal destacar que com el preu de la reparació pot variar molt en funció de l'averia, per al càlcul d'aquest pressupost es tindrà en compte el cost de la substitució del portàtil per un de característiques similars. Se li assigna a aquest imprevist un risc del 5%.
- *iPhone*: Si el dispositiu s'averiés durant la realització d'aquest projecte, el problema es resoldrà de la mateixa forma que amb l'ordinador. En aquest cas, degut que és un model que ja no es distribueix oficialment, hauria de ser substituït pel dispositiu de cost més reduït que si es distribueixi oficialment. Se li assigna a aquest imprevist un risc del 10%.

Imprevist	Risc	Preu	Cost
Averia Macbook Pro	5 %	1.755,59 €	87,7795 €
Averia iPhone	10 %	419 €	41,9 €
<b>Total</b>			<b>129,6795 €</b>

#### 5.1.5. PRESSUPOST

Concepte	
Costos directes per activitat	5411,28 €
Costos indirectes	161,34 €
Contingència	132,268 €

Concepte	
Imprevistos	129,6795 €
<b>Total</b>	<b>5834,5675 €</b>

## 5.2. CONTROL DE GESTIÓ

Els recursos no humans són una inversió inicial i, per tant, només es podrà comprar el cost estimat amb el cost real un cop realitzada tota la inversió.

Pel que fa als recursos humans, en canvi, si que s'ha de realitzar un control constant durant tot el projecte. Concretament s'analitzaran les despeses al final de cada una de les fases del projecte i es compararan amb les estimades en el pressupost i s'en calculen les desviacions. D'aquesta manera, si en algun moment es produeix una desviació total notable, tant a l'alça com a la baixa, es procedirà a intentar corregir l'estimació del pressupost per corregir aquesta desviació.

Si totes aquestes desviacions potencials produeixen que el pressupost inicial no és suficient, s'haurà d'utilitzar el fons de contingències per a cobrir aquestes despeses afegides.

Per a calcular les desviacions es farà amb les següents fórmules:

- Desviació de la mà d'obra en preu = (cost estimat - cost real) \* consum d'hores real
- Desviació a la realització d'una tasca en preu = (cost estimat - cost real) \* consum d'hores real
- Desviació en el total de la realització de tasques = cost total tasques estimat - cost total tasques real
- Desviació en el total dels recursos = cost total recursos estimat - cost total recursos real
- Desviació en el total dels costos fixos = costos fixos totals estimats - costos fixos totals reals

## 6. SOSTENIBILITAT

### 6.1. AUTOEVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

Un cop realitzada l'enquesta de sostenibilitat puc concloure que, tot i que conec prou bé els aspectes relacionats amb la sostenibilitat, no conec tant bé els procediments i/o accions que contribueixen a una millora de la sostenibilitat en un projecte.



La sostenibilitat té tres aspectes, o dimensions, fundamentals: la econòmica, l'ambiental i la social. Qualsevol d'aquestes dimensions té una importància que sóc capaç de comprendre.

Pel que fa la dimensió econòmica, conec quins son els factors que intervenen i puc mesurar el cost d'un producte/projecte, sobretot en el desenvolupament del projecte i no tant durant la vida útil. A l'hora de saber actuar davant de problemes en aquest aspecte, considero que em falta coneixement, tot i que sóc conscient d'algunes tècniques que contribueixen a reduir costos d'un projecte.

L'aspecte social crec que és el que millor conec, ja que és un aspecte que dia a dia ens trobem davant de problemes d'aquest tipus. En aquesta dimensió, sé identificar la majoria dels aspectes destacats i a més intento aplicar tècniques i metodologies que tinguin un impacte positiu sobre la sostenibilitat.

Per últim, en relació a la dimensió ambiental, en tinc consciència i sóc capaç d'identificar-ne els aspectes més importants. Sé d'on prové l'impacte en el medi ambient relacionat amb els productes TIC i conec algunes tècniques que contribueixen a reduir-lo. Tot i això, no tinc el coneixement suficient del tema com per ser capaç de mesurar l'impacte que un producte o un projecte tenen en el medi ambient.

## 6.2. MATRIU DE SOSTENIBILITAT

Dimensió	PPP	Vida útil	Riscos
<b>Econòmica</b>	Cost del projecte	Pla de viabilitat	Riscos econòmics
	7,5	-	-10
<b>Ambiental</b>	Ús de recursos	Empremta ecològica	Riscos ambientals
	8	-	-
<b>Social</b>	Aportació a nivell personal	Impacte social	Riscos socials
	9	8	-5

### 6.3. DIMENSIÓ ECONÒMICA

Un cop calculat el pressupost es pot concloure que el cost total del projecte segons aquesta estimació no és massa elevat. S'han intentat reduir al màxim les despeses. Les mesures que s'han pres per a poder fer-ho han estat:

- Utilització del mínim hardware possible: Només s'utilitza 1 ordinador i 1 dispositiu mòbil per tal de reduir costos, tant d'adquirir el material com de consum dels dispositius.
- Utilització d'espais comuns de la UPC: Sempre que es pugui es treballarà en espais de la UPC per tal d'evitar consumir llum, aigua, gas, etc. ja que aquestes despeses per part de la UPC no es veuen influenciades per la realització d'aquest projecte.
- Participació de mínims rols possibles: Per tal d'evitar que el cost dels recursos humans augmentés, s'ha proposat una repartició de la feina on intervenen la mínima quantitat de rols possible, ja que podria ser que el cost d'un rol respecte d'un altre fos molt elevat i d'aquesta manera elevar considerablement el cost total.

Aquesta solució serà molt similar a les altres solucions que ja hi ha per aquest problema, ja que els costos entre diverses pàgines web i/o aplicacions mòbils són molt similars.

En aquest anàlisi no es pot determinar el pla de viabilitat del projecte en la seva vida útil ja que l'objectiu del projecte es limita al desenvolupament de l'aplicació i no a la seva implantació. Tot i això algun dels riscos que es podrien córrer en aquest projecte a nivell econòmic és sobretot l'aparició d'un producte similar d'una empresa amb renom que acaparés tot el públic i deixés a aquest producte en segon pla.

### 6.4. DIMENSIÓ AMBIENTAL

Pel que fa a l'impacte ambiental, la reflexió està molt relacionada amb alguns punts destacats a l'impacte econòmic. Per una banda, la utilització d'espais de la UPC contribueix a un consum negligible específicament per a aquest projecte, ja que el consum de recursos d'aquest espai no depèn de la realització del projecte. Per altra banda la utilització del mínim hardware contribueix a minimitzar el consum de recursos i impacte al medi ambient derivat de la utilització/compra de dispositius electrònics, és a dir, tant en el procés de fabricació com al llarg de la vida útil del dispositiu. A més, cal destacar que tot el hardware és reutilitzat, ja que no s'ha comprat en absolut amb l'objectiu de la realització d'aquest projecte.

Desconec completament l'impacte ambiental de les alternatives a aquesta aplicació, per tant no puc fer una comparativa amb l'impacte que suposarà aquest projecte.

En aquest anàlisi no es pot determinar l'impacte ambiental que suposarà aquest projecte durant la vida útil ja que l'objectiu del projecte es limita al desenvolupament de l'aplicació i no a la seva implantació. Per aquest motiu, tampoc es poden determinar els riscos ja que l'impacte ambiental depèn de com es porti a terme la implantació del producte.

## 6.5. DIMENSIÓ SOCIAL

Pel que fa a la dimensió social, aquest projecte crec que m'ajudarà a entendre a fons un projecte de software i la seva gestió, que, en la meua opinió, és igual o més important que la realització del projecte. També crec que m'ajudarà a conèixer les dificultats relacionades amb el desenvolupament d'una aplicació, sobretot totes aquelles relacionades amb la usabilitat, que ja es va mencionar que era un punt molt important d'aquest projecte, i que es un aspecte clau d'una aplicació, ja que per l'usuari la qualitat d'una aplicació depèn en una part molt important de la facilitat que té per a realitzar les diverses funcionalitats.

Precisament la usabilitat és un punt que destaca o es vol fer destacar respecte a les altres solucions disponibles al mercat. Moltes de les aplicacions que existeixen sobre informació nutricional de receptes són molt poc usables i poden arribar a ser frustrants per a l'usuari. Es per això que en aquest projecte es vol fer èmfasi en la component usable de l'aplicació, per tal de facilitar la vida als potencials usuaris del sistema.

Tenint en compte l'aspecte de la usabilitat i dels propi tema del projecte, una aplicació de receptes amb informació nutricional, es pot concloure que la necessitat del projecte recau sobre la importància que se li dóna al control dels hàbits alimentaris i a la facilitat d'ús de l'aplicació.

Els riscos potencials a nivell social poden venir determinats per la dificultat que pugin tenir el usuaris per usar l'aplicació i, tenint en compte la importància de la usabilitat en aquest projecte, no hauria de suposar massa problema, ja que s'ha desenvolupat de tal manera que sigui el més usable possible.

## 7. APLICACIÓ

### 7.1. ESPECIFICACIÓ DE REQUISITS

#### 7.1.1. CASOS D'ÚS

**Cas d'ús 01 - Crear recepta.** L'usuari ha de poder crear la seva recepta a partir dels aliments proporcionats pel servei web. Concretament, una recepta compta d'un nom, una sèrie de passos a seguir, una sèrie d'ingredients, una sèrie d'etiquetes per poder filtrar-la, una categoria i

opcionalment una fotografia. Una recepta només s'ha de crear si no existeix cap altra recepta amb el mateix nom.

**Cas d'ús 02 – Visualitzar totes les receptes.** L'usuari ha de poder veure totes les receptes que ha creat per tal de poder obtenir informació detallada de cada una d'elles.

**Cas d'ús 03 – Visualitzar recepta.** L'usuari ha de poder visualitzar la informació d'una recepta. Concretament, ha de poder veure el nom, la categoria, la fotografia, els passos a seguir, els ingredients que la formen i la informació nutricional obtinguda del servei web en funció dels aliments que la formen.

**Cas d'ús 04 – Editar recepta.** L'usuari ha de poder modificar qualsevol camp de qualsevol recepta. El nom de la recepta només s'ha d'editar si no existeix cap altra recepta amb el mateix nom.

**Cas d'ús 05 – Filtrar receptes.** L'usuari ha de poder buscar receptes en funció d'un filtre que ha de poder escriure. Concretament, els paràmetres pels quals es podrà filtrar són el nom, la categoria i les etiquetes.

**Cas d'ús 06 – Compartir recepta.** L'usuari ha de poder compartir una recepta. Concretament, compartir una recepta implica compartir la següent informació: nom de la recepta, passos a seguir, ingredients i fotografia.

**Cas d'ús 07 – Crear menú.** L'usuari ha de poder crear un menú a partir de les receptes que ha creat. Les receptes del menú es classifiquen segons la categoria de la recepta. Un menú només s'ha de crear si no existeix cap menú amb el mateix nom.

**Cas d'ús 08 – Visualitzar tots els menús.** L'usuari ha de poder visualitzar tots els menús que ha creat, per tal de poder obtenir informació detallada de cada un d'ells.

**Cas d'ús 09 – Visualitzar menú.** L'usuari ha de poder visualitzar la informació d'un menú, és a dir, el seu nom i les seves receptes.

**Cas d'ús 10 – Editar menú.** L'usuari ha de poder editar tant el nom com les receptes que formen el menú. El nom només s'ha d'editar si no existeix cap altre menú amb el mateix nom. Les receptes que formen el menú s'han de poder esborrar i s'ha de poder afegir-ne de noves.

**Cas d'ús 11 – Editar fotografia d'una recepta.** L'usuari ha de poder editar (o afegir-ne si no en té) la fotografia d'una recepta. Ha de poder escollir si vol fer una fotografia o utilitzar alguna que tingui al dispositiu.

**Cas d'ús 12 – Fer fotografia.** L'usuari ha de poder fer una fotografia amb la càmera del dispositiu per tal d'utilitzar-la com a fotografia de la recepta.

**Cas d'ús 13 – Escollir fotografia del dispositiu.** L'usuari ha de poder escollir una fotografia que tingui al dispositiu per utilitzar-la com a fotografia de la recepta.

**Cas d'ús 14– Afegir pas a una recepta.** L'usuari ha de poder afegir un pas a qualsevol recepta, nova o ja existent. Un pas comprèn una descripció i un número auto-assignat en funció de l'orde d'aquest pas en el conjunt de passos.

**Cas d'ús 15 – Editar pas d'una recepta.** L'usuari ha de poder editar la descripció de qualsevol pas de qualsevol recepta. També ha de poder esborrar-lo.

**Cas d'ús 16 – Afegir ingredient a una recepta.** L'usuari ha de poder afegir un ingredient a qualsevol recepta, nova o ja existent. Un ingredient el formen un aliment i una quantitat.

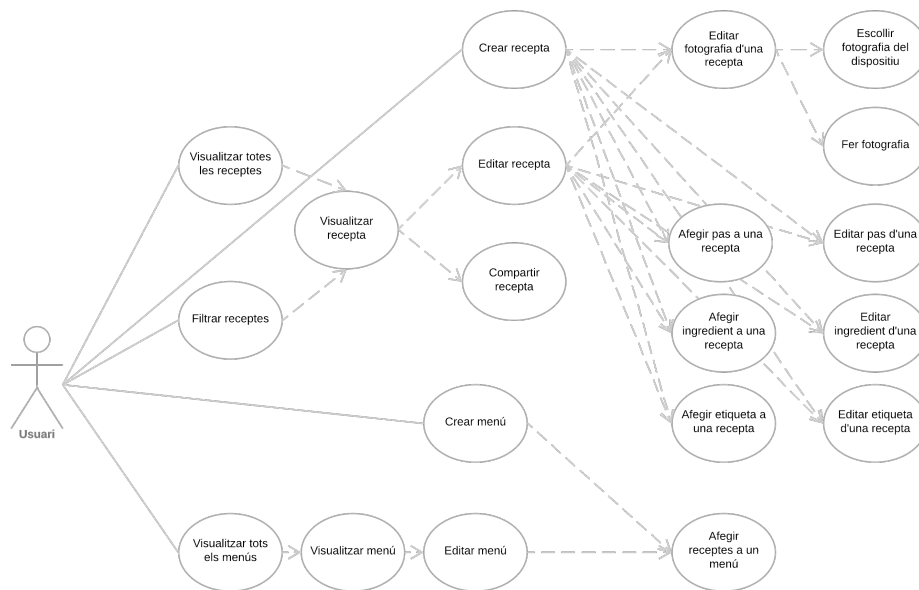
**Cas d'ús 17 – Editar ingredient d'una recepta.** L'usuari ha de poder editar qualsevol ingredient de qualsevol recepta. Això vol dir tant editar l'aliment com editar la quantitat. També ha de poder esborrar-lo.

**Cas d'ús 18 – Afegir etiqueta a una recepta.** L'usuari ha de poder afegir una etiqueta a qualsevol recepta, nova o ja existent.

**Cas d'ús 19 – Editar etiqueta d'una recepta.** L'usuari ha de poder editar qualsevol etiqueta de qualsevol recepta. També ha de poder esborrar-la.

**Cas d'ús 20 - Afegir receptes a un menú.** L'usuari ha de poder afegir múltiples receptes a qualsevol menú, nou o ja existent.

## 7.1.2. DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS



## 7.1.3. REQUISITS NO FUNCIONALS

## REQUISIT 1

**Tipus:** *Look and Feel*

**Descripció:** L'aplicació ha d'estar dissenyada seguint les pautes de disseny d'Apple.

**Justificació:** Es vol que l'aplicació sigui consistent amb les altres aplicacions del sistema iOS.

**Condicció de satisfacció:** -

## REQUISIT 2

**Tipus:** *Usability and Humanity*

**Descripció:** Un usuari sense cap tipus d'assistència ha de ser capaç d'utilitzar l'aplicació.

**Justificació:** L'aplicació ha de ser intuïtiva per així facilitar el seu ús.

**Condicció de satisfacció:** El 75% dels usuaris que realitzin els tests d'usabilitats han de ser capaços de realitzar les funcionalitats principals, és a dir, crear i visualitzar tant una recepta com un menú.

## REQUISIT 3

**Tipus:** *Performance*

**Descripció:** Totes les accions per part de l'usuari s'han de processar en menys de 5 segons.

**Justificació:** S'ha d'evitar que l'usuari pensi que l'aplicació s'ha penjat per una espera excessiva.

**Condicció de satisfacció:** Almenys un 80% de les funcionalitats de l'aplicació són processades en menys de 3 segons, i cap ha de trigar més de 7 segons.

#### REQUISIT 4

**Tipus:** *Operational and Environmental*

**Descripció:** Les actualitzacions del producte no causaran que les versions anteriors deixin d'estar disponibles.

**Justificació:** S'ha de mantenir el servei per a usuaris que encara no han actualitzat o que no poden fer-ho per limitacions del seu telèfon.

**Condicció de satisfacció:** Tota actualització serà testejada abans de ser llançada, assegurant la compatibilitat amb versions anteriors.

#### REQUISIT 5

**Tipus:** *Operational and Environmental*

**Descripció:** L'aplicació ha de ser 100% funcional.

**Justificació:** S'ha de proporcionar un producte complet i amb garanties d'un correcte funcionament.

**Condicció de satisfacció:** Es realitzaran proves de totes les funcionalitats en tots els escenaris possibles per garantir-ne la correctesa.

#### REQUISIT 6

**Tipus:** *Maintainability and Support*

**Descripció:** El producte ha d'estar disponible per ser instal·lat i utilitzat a qualsevol telèfon mòbil amb iOS 10.0 o superior.

**Justificació:** Per poder arribar el nombre més gran d'usuaris, l'aplicació ha de ser compatible amb els sistemes més utilitzats (iOS 10.0 i superior representa un 95% dels sistemes operatius instal·lats en iPhones [7]).

**Condicció de satisfacció:** Es realitzaran proves de l'aplicació en iOS 10.0 i superior assegurant la seva compatibilitat.

## 7.2. CARACTERÍSTIQUES

### 7.2.1. GENERALS

L'aplicació està desenvolupada per a sistemes operatius iOS 10.0 o superior i està disponible només per iPhone (no iPad) sobretot per falta de temps i recursos. Està programada en Swift (llenguatge de programació d'Apple) i CocoaTouch (framework per desenvolupar en iOS), i a més s'han utilitzat unes extensions de Swift anomenades Pods, que es poden utilitzar per afegir funcionalitats extres al codi. Concretament s'han utilitzat 2, SwiftSoup i Alamofire, que faciliten el tractament de documents *html* i peticions HTTP respectivament. Els idiomes d'aquesta aplicació són l'anglès i el castellà, en funció de l'idioma del dispositiu. Si l'idioma del dispositiu no és cap d'aquests 2, l'aplicació estarà en anglès.

### 7.2.2. FUNCIONALS

Els dos elements principals de l'aplicació són les receptes i els menús.

Les receptes les formen un nom, una foto (opcional), una llista d'ingredients amb la seva quantitat (pot ser buida), una llista de passos a seguir (pot ser buida), una llista d'etiquetes (pot ser buida) i la informació nutricional (representada en un *html*). Les etiquetes no es veuen en cap punt de l'aplicació tret de la pantalla per crear i editar una recepta i s'utilitzen per filtrar les receptes. La categoria de la recepta indica de quin tipus és. En aquest projecte s'ha definit unes categories fixes que són: Entrants, Plat principal, Guarnició i Postres.

Els menús els formen un nom i 4 llistes de receptes, cadascuna representant una categoria.

En funció dels casos d'ús les funcionalitats que s'han implementat són:

- Crear una recepta: Al crear la recepta es poden indicar tots els camps de la recepta a excepció de la informació nutricional, que s'obté del servei web a partir dels ingredients afegits.
- Editar una recepta: Com en el cas de crear-ne una, es poden editar tots els camps a excepció de la informació nutricional que s'obté del servei web.
- Esborrar una recepta: Quan s'esborra una recepta, s'ha d'esborrar també aquesta recepta dels menús on pot estar inclosa.
- Compartir una recepta: Compartir una recepta vol dir enviar un text amb el nom, els ingredients i els passos i una foto de la recepta.
- Filtrar receptes: Es pot cercar receptes mitjançant un filtre. Els camps als quals se'ls aplica aquest filtre són el nom, les etiquetes i la categoria.



- Crear menú: Es pot crear un menú (amb nom) a partir de les receptes que existeixen al sistema.
- Editar menú: Es pot editar tant el nom com afegir i esborrar receptes.
- Esborrar menú: Es pot esborrar qualsevol dels menús que s'ha creat.

Algunes de les funcionalitats que es van proposar inicialment com la de crear llistes de receptes es van descartar ja que no tenia massa sentit fer llistes de receptes ja que un menú ja és, en essència, una llista de receptes.

### 7.3. PATRONS DE DISSENY

Per desenvolupar qualsevol aplicació, és bo aplicar una sèrie de patrons de disseny. La seva aplicació comporta no només una millor estructuració i organització del codi, sinó que també facilita el seu manteniment. Tot i que aquesta aplicació no és una solució software massa complexa, s'han aplicat alguns patrons de disseny per tal de generar un codi de qualitat i facilitar-ne la continua integració pròpia del desenvolupament àgil que s'ha dut a terme. Concretament, els patrons usats són:

- MVC (Model-Vista-Controlador)
- Singleton
- Service adapter

A continuació s'explica com i per què s'ha utilitzat cada un d'aquests patrons.

#### MODEL-VISTA-CONTROLADOR

Aquest patró divideix el codi en 3 tipus de classes:

- Model: Gestionen el comportament i les dades de l'aplicació.
- Vista: Gestionen les vistes de l'aplicació i s'encarreguen de presentar la informació.
- Controlador: Gestionen la interacció del usuari amb l'aplicació. Converteixen la introducció de dades per part del usuari i connecten amb el model per actualitzar-ne l'estat. De la mateixa manera, reben les actualitzacions per part del model i informen a les vistes que han de canviar.

En aquesta aplicació, degut al llenguatge de programació utilitzat (Swift) i l'entorn de desenvolupament (Xcode), en algunes ocasions les classes vista i controlador estan juntes. Quan es crea una nova vista, l'entorn automàticament crea un arxiu que s'encarrega de gestionar aquesta vista, això vol dir tant actualitzar la pròpia vista com rebre la interacció del usuari.

Les classes *model* s'encarreguen de rebre les dades introduïdes a través dels controladors i realitzar les accions necessàries. D'aquesta manera, aquesta solució consta de les següents classes:

- *Recipe*
- *Menu*
- *RecipesController*
- *MenusController*
- *WebServiceController*

Com els noms poden suggerir, per una banda tenim les classes *Recipe* i *Menu* que són les que representen els objectes de recepta i menú respectivament, i contenen tots els paràmetres i funcions necessàries per gestionar aquests dos objectes de la forma corresponent. Per altra banda, tenim *RecipesController*, *MenusController* i *WebServiceController*. Les dos primeres són les encarregades de gestionar el conjunt de receptes i el conjunt de menús que conformen el sistema i les operacions que es poden aplicar sobre ells, tals com afegir una nova recepta/menú, esborrar una recepta/menú... L'altra classe és l'encarregada de fer i rebre les peticions al servei web.

#### SINGLETON

Aquest patró permet tenir una única instància d'una classe que ha de poder ser accessible des de qualsevol punt. En aquesta aplicació s'utilitza per a *RecipesController* i *MenusController*. Aquestes classes han de ser úniques durant tota una execució ja que contenen la informació sobre els conjunts de receptes i menús, i aquests han de ser únics per tal d'evitar haver-los de guardar en persistència i carregar de nou cada cop que es canvia de context.

#### SERVICE ADAPTER

Si bé aquest no és ben bé un patró, es una forma de dissenyar la interacció amb un servei web. Quan es necessita establir una connexió amb un servei web, s'aplica una classe que serveix "d'adaptador" entre l'aplicació i el servei web. Això es fa per evitar haver de canviar parts importants de l'aplicació si en algun moment el servei web canvia la seva interfície. D'aquesta manera, si en algun moment el servei web canvia la forma de demanar o proporcionar la informació només s'hauria de canviar aquesta classe, fent els canvis que facin falta per tal de seguir rebent les dades de l'aplicació de la mateixa manera i poder comunicar-se amb el servei web de la nova manera.

#### 7.4. INTEGRACIÓ SERVEI WEB

Probablement l'objectiu més crític i complex del projecte ha estat la integració del servei web de <http://infonutricional.net>. Aquest servei ofereix principalment la possibilitat d'obtenir la informació nutricional a partir d'un conjunt de parelles aliment-quantitat. Els aliments també els ofereix el propi servei. Cal dir que aquest servei està pensat per ser utilitzat en un plug-in de Wordpress, per tant s'han hagut de fer algunes conversions per tal de poder aprofitar la informació.

Com que per demanar la informació nutricional es necessita la llista d'aliments, primer cal demanar aquesta llista. Per fer-ho, s'ha de fer una petició HTTP de tipus GET i el retorn és un JSON que conté un *html* amb tots els aliments disponibles. Per tal d'obtenir els aliments d'aquest *html* s'ha utilitzat una extensió de Swift anomenada SwiftSoup, que facilita el tractament de documents *html*. Aquesta petició es pot fer directament amb el sistema de peticions propi de Swift ja que no és massa complexa.

A diferència de la petició anterior, demanar la informació nutricional és més difícil de realitzar fent servir el sistema de peticions de Swift, per tant s'ha optat per fer servir una altra extensió, anomenada Alamofire, que facilita les peticions HTTP. En aquest cas, s'ha de fer una petició HTTP de tipus POST, i com a paràmetres d'entrada rep un JSON que, entre altres paràmetres, conté un String que simula un JSON (suposo que internament després el servei el converteix a un JSON). Aquest String és l'important en aquesta petició, ja que és el conté els aliments i quantitats que conformen la recepta. En aquest projecte, es crea aquest String de forma estàtica excepte els fragments que contenen els aliments i quantitats, que prenen els valors des del codi (en aquest cas des d'un parell d'Arrays que contenen els noms dels aliments i les quantitats de la recepta). La resposta rebuda per part del servei torna a ser un JSON que, entre altres paràmetres, conté un document *html* que directament s'aprofita per mostrar la informació nutricional de la recepta.

#### 7.5. DESENVOLUPAMENT

Un cop determinats els requisits, s'ha desenvolupat l'aplicació de forma àgil. Aquest mètode consisteix a dividir el desenvolupament en iteracions i desenvolupar una sèrie de casos d'ús durant aquella iteració. En aquest projecte, la durada del desenvolupament determinada a la planificació és de 6 setmanes. Per tant, s'ha dividit el desenvolupament en 3 iteracions de 2 setmanes cadascuna. Per repartir la feina a fer en cada iteració s'ha assignat a cada cas d'ús

descriu anteriorment un pes relatiu dins de l'aplicació i una complexitat de desenvolupament. A continuació es mostra una taula amb aquestes assignacions.

Cas d'ús	Complexitat	Pes
Crear recepta	Alta	5
Visualitzar totes les receptes	Baixa	5
Visualitzar recepta	Mitja	5
Editar recepta	Mitja	3
Filtrar receptes	Mitja	2
Compartir recepta	Mitja	2
Crear menú	Alta	4
Visualitzar tots els menús	Baixa	4
Visualitzar menú	Mitja	4
Editar menú	Mitja	3
Editar fotografia d'una recepta	Mitja	3
Fer fotografia	Mitja	2
Escollir fotografia del dispositiu	Mitja	3
Afegir pas a una recepta	Mitja	4
Editar pas d'una recepta	Mitja	3
Afegir ingredient a una recepta	Alta	5
Editar ingredient d'una recepta	Mitja	3
Afegir etiqueta a una recepta	Mitja	3
Editar etiqueta d'una recepta	Mitja	3
Afegir receptes a un menú	Mitja	4

Com es pot veure els casos d'ús als que s'ha aplicat una complexitat alta són principalment aquells que depenen d'alguna manera del servei web.

#### 7.5.1. ITERACIÓ 1

En aquesta iteració es van assignar els casos d'ús de Crear recepta, Visualitzar totes les receptes, editar recepta, afegir pas a una recepta, afegir ingredient a una recepta. En total és un pes de 22 i contenia els 2 casos d'ús més crítics, que eren els que integraven el servei web. Per això es pot afirmar que aquesta va ser la iteració més difícil.

Cas d'ús	Complexitat	Pes
Crear recepta	Alta	5
Visualitzar totes les receptes	Baixa	5
Editar recepta	Mitja	3
Afegir pas a una recepta	Mitja	4
Afegir ingredient a una recepta	Alta	5

Tant és així que el cas d'ús de recepta no és va poder acabar i es va haver de deixar per la següent iteració amb un pes menor (estava casi tot implementat).

### 7.5.2. ITERACIÓ 2

En aquesta iteració és va continuar amb el que no s'havia acabat en l'anterior i a més se li van afegir els casos d'ús de Visualitzar recepta, Editar fotografia d'una recepta, Fer fotografia, Escollir fotografia del dispositiu, Editar pas d'una recepta, Editar ingredient d'una recepta, Afegir etiqueta a una recepta i Editar etiqueta d'una recepta.

Cas d'ús	Complexitat	Pes
Visualitzar recepta	Mitja	5
Editar fotografia d'una recepta	Mitja	3
Fer fotografia	Mitja	2
Escollir fotografia del dispositiu	Mitja	3
Editar pas d'una recepta	Mitja	3
Editar ingredient d'una recepta	Mitja	3
Afegir etiqueta a una recepta	Mitja	3
Editar etiqueta d'una recepta	Mitja	3
Crear recepta	Alta	3

Tot i que el pes inicial de la iteració era molt elevat (28), no va ser molt difícil de dur a terme, ja que moltes de les funcionalitats van ser força fàcils d'implementar i es va poder acabar tot.

### 7.5.3. ITERACIÓ 3

En aquesta última iteració es van desenvolupar tots els casos d'ús restants.

Cas d'ús	Complexitat	Pes
----------	-------------	-----

Filtrar receptes	Mitja	2
Compartir recepta	Mitja	2
Crear menú	Alta	4
Visualitzar tots els menús	Baixa	4
Visualitzar menú	Mitja	4
Editar menú	Mitja	3
Afegir receptes a un menú	Mitja	4

Aquest cop tampoc no hi va haver cap inconvenient i tots els casos d'ús es van poder implementar dins del termini establert.

## 7.6. PUNTS DE MILLORA

Un de les principals punts febles de l'aplicació és el mètode d'introducció de les quantitats dels ingredients, i és que s'ha de fer en grams perquè és el que el servei web demana. Es va intentar poder oferir diferents opcions als usuaris en funció del tipus d'aliment que estan introduint, però el problema és que el que es rep del servei web és una llista únicament amb noms d'aliments i a més poden variar segons l'idioma en que es demanen (en aquest cas Castellà o Anglès, en funció del idioma del dispositiu). Per tant com que la llista no era fixa tampoc no es podia fer una conversió en funció de l'aliment, ja que no es podia assegurar que sempre es diria igual un mateix aliment. Per tant es va optar per deixar només introduir els aliments en grams.

Un altre punt de millora seria oferir la possibilitat de poder complementar una recepta amb una altra recepta, que no s'ha desenvolupat principalment per falta de temps.

També es podria adaptar la interfície per ser utilitzada amb iPads, ja que és una aplicació que té molt de sentit que es vulgui utilitzar amb un dispositiu més gran.

A més dels punts anteriors, es podria també traduir l'aplicació al Català.

## 8. TESTS D'USABILITAT

### 8.1. TEST PROPOSAT

Un test d'usabilitat pot servir o bé per mesurar el rendiment de l'aplicació o bé per poder trobar problemes d'usabilitat. Aquesta darrera funció és la que s'ha aplicat en aquest projecte, ja que l'objectiu era fer una aplicació el més usable possible.

El test proposat es basa en la tècnica del *think-aloud* que consisteix a proposar una sèrie de tasques a realitzar mentre el subjecte que realitza el test ha d'anar comentant en tot moment les seves sensacions. L'estat inicial del sistema a l'hora de realitzar el test consistia en 5 receptes creades per defecte, de diferent categoria. Les tasques a realitzar eren consultar una recepta, editar en nom de la recepta consultada, crear una recepta, crear un menú, consultar un menú, esborrar una recepta del menú creat i afegir una recepta al menú creat.

Per triar les persones per realitzar el test el criteri que s'ha seguit ha estat buscar persones que poguessin ser usuaris d'aquesta aplicació. Com que l'aplicació tracta de receptes de cuina i cuinar és una tasca que realitza gairebé tot tipus de persones (excepte principalment nens) s'ha escollit persones de tot tipus i, el més important, amb diversos nivells d'estudis i habilitat amb la tecnologia. Concretament, s'ha escollit a una persona jove (27 anys) amb estudis universitaris i un nivell mitjà d'habilitat amb la tecnologia, una persona adulta (55 anys) amb estudis universitaris i nivell baix d'habilitat amb la tecnologia, una persona jove (19 anys) amb estudis de batxillerat i nivell mitjà-alt d'habilitat amb la tecnologia, una persona adulta (40 anys) amb estudis de secundària i nivell mitjà d'habilitat amb la tecnologia i una persona adulta (50 anys) amb estudis universitaris i nivell d'habilitat alt amb la tecnologia. Cal comentar que el nivell d'habilitat és el descrit pel propi usuari.

	Edat	Estudis	Nivell d'habilitat
Usuari 1	27	Universitaris	Mitjà-baix
Usuari 2	55	Universitaris	Baix
Usuari 3	19	Batxillerat	Mitjà-alt
Usuari 4	40	Secundària	Mitjà
Usuari 5	50	Universitaris	Alt

## 8.2. RESULTATS DELS TESTS

Després de realitzar el test a els 5 usuaris comentats anteriorment, es pot concloure que els tests van anar prou bé. A continuació es mostra una taula amb detall de cada usuari en cada tasca, concretament s'assigna una puntuació de 0 a 5 a cada tasca, on 0 representa que no s'ha assolit sense ajuda i 5 representa que s'ha assolit sense dificultat en el primer intent.

	Consultar recepta	Editar nom	Crear recepta	Crear menú	Consultar menú	Esborrar recepta del menú	Afegir recepta al menú
Usuari 1	5	4	5	3	5	4	5
Usuari 2	4	4	4	3	5	5	5
Usuari 3	5	5	4	5	5	4	5
Usuari 4	5	3	4	5	5	5	5
Usuari 5	5	4	5	5	5	4	5

Com es pot veure a la taula, el nivell de puntuació més baix és un 3, per tant això vol dir que cap usuari va tenir masses dificultats a l'hora d'utilitzar l'aplicació. En vista d'aquests resultats, es va decidir no modificar cap funcionalitat de l'aplicació i dedicar el temps que restava a millorar el codi. Aquests resultats es donen en gran part gràcies a l'aplicació dels principis de dissenys i usabilitat durant el desenvolupament. Evidentment, si una aplicació no massa complexa com és el cas esta dissenyada d'acord a uns principis que garanteixen una bona usabilitat, els riscos que l'aplicació no sigui usable són molt petits.

## 9. CONCLUSIONS

### 9.1. GENERALS

Com a conclusions generals d'aquest projecte puc extreure principalment la importància d'una bona planificació inicial. Si bé és possible que la planificació inicial no acabi sent la definitiva, dona una idea bastant propera de com s'ha de repartir la feina i càrrega de treball durant tot el projecte. A més, també vull destacar la importància que té una bona gestió del projecte, és a dir, la organització de tasques, vàlidament de les tasques... per tal de tenir en tot moment una idea clara de que s'ha de fer en tot moment.

### 9.2. ESPECÍFIQUES DEL PROJECTE

En un projecte, com és el cas d'aquest, de software, hi ha molts factors que entren en joc. Per una banda, com s'ha comentat anteriorment, una bona gestió del projecte ajuda molt i facilita la feina diària de forma que en tot moment es té una idea de cap a on s'ha d'avançar; una bona especificació de requisits simplifica molt la feina a fer de desenvolupament, ja que se sap què s'ha de fer i que s'ha de satisfer; i una bona metodologia de desenvolupament ajuda a que qualsevol imprevist es pugui resoldre sense masses conseqüències. En aquest projecte, aquests



aspectes han estat força satisfactoris gràcies, principalment, a les assignatures cursades en l'especialitat d'Enginyeria del Software. Per altra banda, la part pròpiament del desenvolupament depèn de les habilitats dels desenvolupadors i de la seva capacitat per afrontar problemes (i resoldre'ls). En aquest sentit, tot i no tenir experiència en el desenvolupament d'aplicacions per iOS (però sí per Android), trobo que he resolt força bé les dificultats que m'he trobat. Evidentment, la tasca que he trobat més difícil ha estat la de la integració del servei web, ja que no tenia cap tipus de documentació formal de com funcionava i només tenia de referència una aplicació web feta en *php* que mostrava alguns exemples de com s'utilitzava. Tot i això, amb ajuda evidentment del Director que ha resolt la majoria de dubtes que he tingut durant el desenvolupament, he resolt força satisfactòriament el problema.

En relació a l'altre objectiu principal del projecte, la usabilitat, trobo que he aplicat més i han estat més útils principis de disseny estudiats anteriorment al grau que no els tests d'usabilitat. Això es a causa de que com s'han aplicat aquest principis d'usabilitat consistentment, és poc probable que l'aplicació no sigui usable.

Per últim vull destacar que considero que els objectius proposats inicialment s'han assolit correctament i s'ha aconseguit una aplicació que compleix amb totes les funcionalitats desitjades i és usable.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- [1] J. A. AUNIÓN, «España, potencia europea del negocio del músculo,» [En línea]. Available: [https://elpais.com/economia/2015/12/18/actualidad/1450473196\\_496275.html](https://elpais.com/economia/2015/12/18/actualidad/1450473196_496275.html). [Último acceso: 6 Marzo 2018].
  
- [2] A. Martín, «¿Por qué es tan importante tener una buena alimentación?,» [En línea]. Available: <https://www.dir.cat/blog/es/importancia-tener-buena-alimentacion/>. [Último acceso: 2018 Marzo 6].
  
- [3] «MyFitnessPal,» [En línea]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/myfitnesspal/id341232718?mt=8>. [Último acceso: 2018 Febrero 28].
  
- [4] «MyPlate Calorie Counter,» [En línea]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/myplate-calorie-counter/id502317923?mt=8..> [Último acceso: 2018 Febrero 28].
  
- [5] «Lose It! – Calorie Counter,» [En línea]. Available: <https://itunes.apple.com/es/app/lose-it-calorie-counter/id297368629?mt=8>. [Último acceso: 2018 Febrero 28].
  
- [6] G. González, «¿Tests de usabilidad? Cuando tus visitas pueden darte la clave del diseño de tu web,» [En línea]. Available: <https://es.jimdo.com/2015/02/03/tests-de-usabilidad-cuando-tus-visitas-pueden-darte-la-clave-del-dise%C3%B1o-de-tu-web/>. [Último acceso: 3 Marzo 2018].
  
- [7] «App Store Support,» [En línea]. Available: <https://developer.apple.com/support/app-store/>. [Último acceso: 20 Junio 2018].